



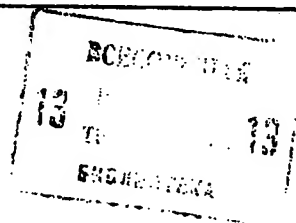
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1399449** **A1**

(51) 4 E 21 B 33/12

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 4047224/22-03

(22) 31.03.86

(46) 30.05.88. Бюл. № 20

(71) Северо-Кавказский государствен-
ный научно-исследовательский и проек-
тный институт нефтяной промышленности

(72) И.В.Роман, А.К.Арсеньев,
А.В.Литвинов и А.Д.Чумаченко

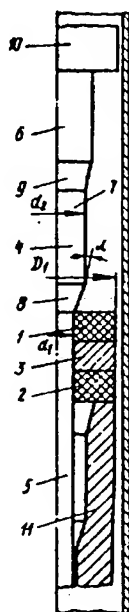
(53) 622.245.4(088.8)

(56) Применение пакеров в нефтяных
и нагнетательных скважинах. Обзоры
зарубежной литературы. М.: ВНИИОЭНГ,
1975, с. 17.

Использование уплотнителей сква-
жинных пакеров. Тематические науч-
но-технические обзоры. М.: ВНИИОЭНГ,
1976, с. 34-37.

(54) УПЛОТНИТЕЛЬНЫЙ УЗЕЛ ПАКЕРА

(57) Изобретение относится к нефте-
газодобывающей пром-ти и позволяет
повысить надежность работы уплотни-
тельного узла пакера за счет исключе-
ния выдавливания пластичного уплот-
нительного кольца (УК) предваритель-
ным его ограничением упругими УК.
Узел включает пакет УК 1,2,3. Из них
среднее 3 пластичное, а крайние 1,2
упругие. Ствол 4 узла имеет перемен-
ное сечение с ограничительным высту-
пом 10 и конусным переходом от мень-
шего диаметра к большему, выполненным
из двух конусных участков (КУ) 8, 9
с промежуточной цилиндрической сту-
пенью 7 между ними. Ее длина не мень-



Фиг. 1

(19) **SU** (11) **1399449** **A1**

1399449

ше высоты пакета УК 1-3. Углы между осью и образующей КУ 8, 9 определяют из специального выражения. На первом этапе пакеровки УК 1,2,3 прошиваются нижним КУ 8, растягиваясь в диаметре и принимая размеры ступени 7. При этом УК 3 не достигает экс-

плуатационной колонны, а УК 1 и 2 достигают, предохраняя УК 3 от дальнейшего выдавливания. На втором этапе пакеровки УК 1,2,3 оказываются в стесненном состоянии. Материал УК 3 затекает в имеющиеся неровности. 1 з.п. ф-лы, 5 ил.

1

Изобретение относится к нефтегазодобывающей промышленности, а именно к устройствам для разобщения ствола скважины с помощью пакера, устанавливаемого в обсаженной скважине при проведении различных технологических операций, и может быть использовано также при разобщении затрубного пространства.

Цель изобретения - повышение надежности работы уплотнительного узла пакера за счет исключения выдавливания пластичного уплотнительного кольца.

На фиг. 1 представлен уплотнительный узел пакера, исходное положение; на фиг. 2 - то же, при прошивании пакета уплотнительных колец нижним конусным участком; на фиг. 3 - то же, при прошивании пакета уплотнительных колец промежуточным цилиндрическим участком; на фиг. 4 - то же, при прошивании пакета уплотнительных колец верхним конусным участком; на фиг. 5 - уплотнительный узел пакера после проведения пакеровки скважины.

Уплотнительный узел пакера (фиг.1) включает пакет уплотнительных колец, из которых крайние 1 и 2 из упругого материала, а среднее 3 из пластичного материала, установленных на ствол 4 переменного сечения с нижним 5, верхним 6 и промежуточным 7 цилиндрическими участками, нижним 8 и верхним 9 конусными участками и ограничительным выступом 10, и опорную втулку 11. При этом длина промежуточного цилиндрического участка 7 составляет не меньше высоты пакета уплотнительных колец. Крайние упругие уплотнительные кольца 1 и 2 могут быть выполнены, например, из фторо-

2

пласта 4, а среднее пластичное уплотнительное кольцо 3 - из свинца. При этом величина диаметра промежуточного цилиндрического участка 7 ствола 4 определяется из условия свободного расширения уплотнительных колец 1, 2 и 3 до стенок скважины (обсадной колонны) и сохранения их объемов при переходе их с нижнего цилиндрического участка на промежуточный цилиндрический участок 7. через нижний конусный участок 8.

Выбор угла α между осью и образующей нижнего конуса 8 обусловлен тем, что усилие при прошивании им верхнего уплотнительного кольца, зависящее от этого угла и коэффициента трения материала уплотнительного кольца по стали конусного перехода в условиях пакеровки, не должно создавать такого давления на среднее уплотнительное кольцо, под действием которого оно раздавливалось бы раньше, чем произойдет полное ограничение этого кольца крайними уплотнительными кольцами. Это допускаемое усилие определяется пластичными свойствами среднего уплотнительного кольца (пределом ползучести его материала) и прочностными свойствами верхнего уплотнительного кольца (пределом прочности при растяжении), а также размерами уплотнительных колец. При этом угол между осью и образующей конусных участков конусного перехода ствола переменного сечения определяют из выражения

$$\cos \alpha (\sin \alpha + f \cos \alpha) = \frac{\pi}{4b} (D_1 + d_1) \frac{\sigma_2}{\sigma_1}$$

Уплотнительный узел пакера (фиг.1) работает следующим образом.

Пакер, в состав которого входит уплотнительный узел, спускается в скважину на колонне насосно-компрес-
сорных труб и на заданной глубине 1 5
опирается опорной втулкой 11 через
хвостовик пакера на забой скважины
или шпильки, или на выступ в обсад-
ной колонне. Пакеровка производится
опусканием колонны труб. При этом па- 10
кет уплотнительных колец 1, 2 и 3
опирается на неподвижную опорную втул-
ку 11, а ствол переменного сечения 4
их прошивает (фиг. 2).

На первом этапе пакеровки (фиг. 2) 15
уплотнительные кольца 1, 2 и 3 по-
следовательно прошиваются нижним ко-
нусом 8, растягиваясь в диаметре,
и занимают положение на цилиндричес-
кой ступени 7, длина которой превыша- 20
ет общую высоту пакета уплотнительных
колец (фиг. 3). При этом внутренние
диаметры уплотнительных колец 1, 2
и 3 принимают размер цилиндрической
ступени 7, наружные диаметры уплотни- 25
тельных колец 1 и 2 достигают внут-
реннего диаметра эксплуатационной
колонны. В то же время вследствие
большой пластичности среднего уплот-
нительного кольца 3 его размеры из- 30
меняются таким образом, что его на-
ружный диаметр еще не достигает внут-
реннего диаметра эксплуатационной
колонны, тогда как верхнее уплотни-
тельное кольцо 1, и, главное, нижнее
уплотнительное кольцо 2 достигают 35
внутренней поверхности эксплуата-
ционной колонны и уплотняют ее. Та-
ким образом, среднее уплотнительное
кольцо 3 оказывается в замкнутом
пространстве, ограниченном сверху
верхним уплотнительным кольцом 1,
а снизу - нижним уплотнительным коль- 40
цом 2, которые переходят в уплотни-
тельное состояние с внутренней по-
верхностью эксплуатационной колонны
и предохраняют материал среднего уп-
лотнительного кольца 3 от выдавлива-
ния при дальнейшем прошивании ство-
лом 4 пакета уплотнительных колец на
следующем конусном участке.

На следующем этапе пакеровки
(фиг. 4) уплотнительные кольца 1, 2 и 3
прошиваются верхним конусом 9 и за- 55
нимают свое крайнее положение на
верхнем цилиндрическом участке 6
ствола 4 (фиг. 5). При этом уплотни-
тельные кольца 1, 2 и 3 оказываются
в стесненном состоянии между цилинд-

рической частью 6 ствола 4 и внут-
ренней поверхностью обсадной колонны.
Этим достигается напряженное состоя-
ние верхнего 1 и нижнего 2 уплотни-
тельных колец и развивается усилие,
достаточное для раздавливания сред-
него пластичного уплотнительного
кольца 3. Вследствие этого материал
среднего уплотнительного кольца 3 за-
текает во все имеющиеся в месте па-
керовки неровности, чем достигается
повышение надежности работы пакерного
оборудования в изменяющихся темпера-
турных условиях, например в парона-
гнетательных скважинах, путем исполь-
зования более термостойких материалов
с различными пластическими и прочно-
стными свойствами при уменьшении осе-
вых нагрузок для деформации уплотни-
тельного узла пакера.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Уплотнительный узел пакера,
включающий пакет уплотнительных ко-
лец, из которых среднее пластичное,
а крайние упругие, опорную втулку и
ствол переменного сечения с ограничи-
тельным выступом и конусным перехо-
дом от меньшего диаметра к большему,
отличающийся тем, что, с
целью повышения надежности работы уп-
лотнительного узла пакера за счет
исключения выдавливания пластичного
уплотнительного кольца предваритель-
ным его ограничением упругими уплот-
нительными кольцами, конусный переход
ствола переменного сечения выполнен
из двух конусных участков с промежу-
точной цилиндрической ступенью меж-
ду ними, длина которой не меньше вы-
соты пакета уплотнительных колец.

2. Узел пакера по п. 1, отличающийся тем, что углы между
осью и образующей конусных участков
конусного перехода ствола переменного
сечения определяют из выражения

$$50 \cos \alpha (\sin \alpha + f \cos \alpha) = -\frac{\pi}{4b} (D_1 + d_1) \frac{\delta_2}{\delta_1},$$

где f - коэффициент трения материа-
ла верхнего уплотнительного
кольца по стали нижнего ко-
нусного участка в условиях
пакеровки;

b - высота верхнего уплотнитель-
ного кольца, мм;

5

1399449

6

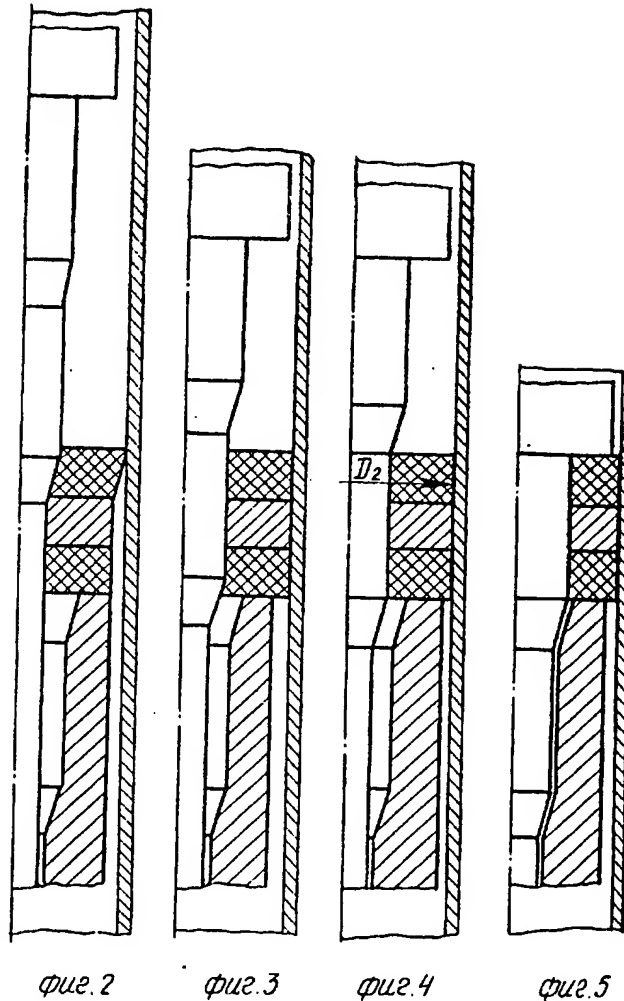
D_1, d_n - соответственно наружный и внутренний диаметры уплотнительных колец до начала паковки, мм;

σ_1 - предел ползучести материала среднего уплотнительного

5

кольца в условиях паковки, Па;

σ_2 - предел прочности при растяжении материала верхнего уплотнительного кольца в условиях паковки, Па.



Фиг. 2

Фиг. 3

Фиг. 4

Фиг. 5

Составитель Л. Фарукшин

Редактор М. Келемеш Техред М. Ходанич Корректор А. Обручар

Заказ 2651/34

Тираж 531

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4